

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Ympäristöön hajautunut kognitio

Kaidesoja, Tuukka Juhani

Gaudeamus

2017

---

Kaidesoja , T J & Paavola , S J 2017 , Ympäristöön hajautunut kognitio . julkaisussa A Gronow & T Kaidesoja (toim) , Ihmismielen sosiaalisuus . Gaudeamus , Helsinki , Sivut 130-153 .

---

<http://hdl.handle.net/10138/309898>

---

unspecified

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

# Ympäristöön hajautunut kognitio

*Tuukka Kaidesoja & Sami Paavola*

Monet meistä aloittavat arkisen kauppareissunsa laatimalla ostoslistan. Sen sijaan, että yrittäisimme vain muistella, mitä meiltä puuttuu, katsomme keittiön kaappeihin. Samalla kirjoitamme ruokatarvikkeiden listaa paperille ja pistämme lopuksi paperin taskuun. Toisin kuin arki-illan aterian ideoiminen, puuttuvien ruokatarvikkeiden kirjaaminen sanoin ja lyhentein ostoslistaan tapahtuu aika automaattisesti. Tuttu järjestys keittiössä ja jääkaapissa helpottaa puuttuvien elintarvikkeiden huomaamista. Kaupassa taas emme yritä muistella tarvittavia elintarvikkeita vaan otamme ostoslistan taskusta ja sen tukemana haemme tuotteet yksi kerrallaan ostoskärryyn. Vaihtoehtoisesti voimme soittaa kotiin ja varmistaa, ettei mikään unohdu. Kaupassa hyllyjen ja tuotteiden ryhmittely tiettyjen kategorioiden mukaan sekä tutut tuotemerkit ja pakkaukset helpottavat osaltaan tuotteiden löytämistä kaupan hyllyistä, etenkin, jos asioimme ennestään tutussa lähikaupassa. Jos tarvittava tavara ei löydy hyllyistä muuttaman minuutin hakemisen jälkeen, kysymme yleensä joko muilta asiakkailta tai kaupan myyjältä apua tuotteen löytämiseksi.

Vaikka emme tule sitä aina ajatelleeksi, kognitiomme on monilla olennaisilla tavoilla riippuvaista toimintaympäristömme tarjoamista resursseista ja välineistä – mukaan lukien toiset ihmiset – niinkin arkipäiväisessä toiminnassa kuin ruokaostosten tekemisessä. Taskuun mahtuvan ostoslistan laatiminen muuttaa ajattelu- ja muistamistehävän enemmänkin kotona ja kaupassa tapahtuvaksi havainnointi- ja

kirjaamistehtäväksi. Keittiö vihjeineen, kotiväki, ostoslista sekä kauppa myyjineen ja asiakkaineen muodostavat siis olennaisen osan kaupassakäyntiin liittyvää ”toimintasilmukkaamme” (ks. Riitta Harin luku). Henkilöiden, ostoslistan ja ympäristön muodostama järjestelmä ”muistaa” tuotteet luotettavammin kuin mihin henkilö pelkästään mielessään kykenisi ja pystyy paikallistamaan ja hakemaan niitä tehokkaammin. Ostoslistaan kirjatun ”ulkoisen muistin” sisältö on myös periaatteessa mahdollista välittää eteenpäin ja jakaa kenelle tahansa kyseisen merkijärjestelmän ymmärtävälle henkilölle. Tämä ei henkilön biologisen muistin osalta – ainakaan toistaiseksi – ole mahdollista ilman ulkoisten apuvälineiden käyttöä.

Arkipäiväisen kognition hajautuneisuutta havainnollistavia esimerkkejä ei ole vaikea löytää lisää. Korttia pelatessaan useimmat pelaajat tutkivat jaossa saamiensa korttien tarjoamia mahdollisuuksia järjestelmällä uudelleen kädessään olevia kortteja. Samaa voi kyllä tehdä muodostamalla korteista erilaisia yhdistelmiä mielessään, mutta itse korttien ulkoinen järjestäminen helpottaa olennaisesti erilaisten yhdistelmien hahmottamista ja vertailua. Turvaudumme myös usein joko kynään ja paperiin tai laskimeen joutuessamme ratkaisuun kertolaskuja kolminumeroisilla luvuilla. Kynän ja paperin sekä peruskoulumatematiikassa opittujen taitojen avulla monimutkainen päässä laskutehtävä on mahdollista muuntaa sarjaksi yksinkertaisia laskuoperaatioita, jotka suorittamalla kertolaskun tulos selviää. Laskinta käyttämällä lasku puolestaan ratkeaa sopivalla sarjalla näppäilyjä. Muistellessamme perheen parin vuoden takaista lomamatkaa saatamme pysähtyä ihmettelemään, miten monet tapahtumat ovat häipyneet mielestämme. Kaivamalla esiin lomamatkalla hankittuja matkamuuistoja ja valokuvia sekä muistelemalla matkaa yhdessä muiden perheenjäsenten kanssa kirkastuu mieleen usein monenlaisia muistikuvia unohtuneeksi luulemistamme tapahtumista ja asioista.

Osa näistä muistikuvista voi tosin olla yksipuolisia ja vääristyneitäkin suhteessa siihen, mitä kaikkea lomalla tapahtui, mutta tämän erottaminen yhteisistä muistoista voi olla vaikeaa.

Nämä kaikki ovat arkisia esimerkkejä niin sanotuista hajautuneista (tai hajautetuista) kognitiivisista prosesseista. Tällaisille prosesseille on ominaista se, että käytämme materiaallisen ympäristön ja artefaktien tarjoamia resursseja ja toimintamahdollisuuksia eli *tarjoumia* (engl. *affordances*) ajattelumme helpottamisessa ja ”pään” (tai perinteisesti ajatellun mielen) sisäisten kognitiivisten kykyjemme rajoitusten ylittämässä. Ajattelumme resursseja ja välineitä ovat tilanteesta riippuen paitsi yksittäiset esineet, materiaallinen ympäristö ja kulttuuriset asioiden esittämisen tavat myös toiset ihmiset, joiden kanssa olemme vuorovaikutuksessa. Kuten kauppalista- ja kertolaskuesimerkki havainnollistavat, informaation prosessoinnissa käyttämämme kognitiiviset artefaktit (eli ihmisten valmistamat esineet) eivät yleensä paranna mielen sisäisiä kognitiivisia kykyjämme – usein ne päinvastoin voivat niitä heikentääkin. Niiden käyttö pikemminkin muuttaa kohtaamiamme kognitiivisia tehtäviä siten, että ympäristön, kognitiivisten artefaktien ja niitä käyttävien henkilöiden muodostama järjestelmä kykenee suorittamaan entistä vaikeampia tai kokonaan uudentyyppeisiä kognitiivisia tehtäviä.<sup>100</sup> Näin ollen kehittäessämme ja käyttäessämme uusia kognitiivisia artefakteja, teknologioita ja niiden mahdollistamia tapoja organisoida sosiaalista vuorovaikutusta muokkaamme samalla itseämme kognitiivisina toimijoina ja ihmisinä. Levitetessään arkipäiväiseen käyttöön uudet artefaktit ja teknologiat, kuten erilaiset viestintävälineet, muuttavat sosiaalisen vuorovaikutuksen muotoja ja jopa yhteiskunnan rakenteita. Artefaktien ja teknologioiden kaikki käyttötavat eivät kuitenkaan aina vastaa niiden suunnittelijoiden intentioita, vaan ihmiset ovat taitavia keksimään luovia tapoja hyödyntää niitä. Esimerkiksi useimmat ensimmäisten tietokoneiden

kehittäjät eivät pystyneet kuvittelemaan, mihin ihmiset voisivat kossaan tarvita tietokoneita kodeissaan.

Erityisesti viimeaikaiselle yhteiskunnalliselle muutokselle on ollut leimallista sellaisten uusien teknologioiden ja laitteiden lisääntyminen, joissa korostuu hajautetun kognition käyttäminen. Tämä näkyy muun muassa työelämässä ja taloudessa. Niin nykyaikaiset terveysasemat, automatisoidut tehtaat, organisaatioiden työtiimit kuin globaalit finanssimarkkinatkin rakentuvat pitkälti erilaisten informaatio- ja kommunikaatioteknologioiden laajamittaisen, yhteisöllisen hyödyntämisen varaan. Näitä teknologioita käyttämällä muodostetaan, muokataan ja tallennetaan informaatiota, joka on koodattu erilaisia merkkijärjestelmiä käyttämällä. Tämän kehityksen tarkoitamaton seuraus on muun muassa se, että nykyinen yhteiskuntamme lamaantuisi välittömästi, mikäli hakkerien kehittämä ”supervirus” onnistuisi kaatamaan toisiinsa kaapelein kytketyt tietokoneet ja niiden ylläpitämät tietoverkot ja -järjestelmät. Lisäksi kehitys kohti yhä digitalisoituneempaa yhteiskuntaa on paitsi nopeuttanut monia arkipäiväisiä ja yhteiskunnallisia prosesseja myös tuonut mukanaan uusia eriarvoisuuden muotoja, jotka liittyvät muun muassa siihen, ettei kaikilla ihmisillä ja yhteisöillä ole samanlaisia mahdollisuuksia ja taitoja päästä hyödyntämään alati kasvavia informaatiovirtoja.

Tarkastelemme tässä luvussa, miten ajattelumme hajautuneisuutta erilaisiin ympäristöihin on tutkittu *hajautetun kognition* (ja sen lähi-käsitteiden) suuntauksessa. Hajautetun kognition voi ymmärtää kahdella tavalla. Sillä voidaan tarkoittaa tiettyjä, erityisesti 1980-luvun lopulta eteenpäin kehittyneitä ihmisen kognition tutkimuksen suuntauksia. Vaihtoehtoisesti hajautettu kognitio voi viitata laajempaan ja yleisempään käsitykseen ihmisen kognitiosta, jossa korostuvat yksilön mielen sisäisten tapahtumien sijaan eri tavoin materiaalisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti hajautuneet prosessit. Käsittelemme

tässä luvussa hajautettua kognitiota näiltä molemmilta kannoilta. Aloitamme luvun tiiviillä katsauksella hajautetun kognition ja sen lähisuuntausten historiaan. Sen jälkeen esittelemme hajautuneiden kognitiivisten järjestelmien tutkimusta alan klassisen esimerkin, maihinnousualuksen navigointia koskevan tutkimuksen, avulla. Tästä jatkamme tarkastelemaan, miten yleisellä tasolla ymmärretyn hajautetun kognition ideaa on hyödynnetty monitieteisessä ja tieteidenvälisessä tutkimuksessa. Lopuksi nostamme esiin joitain aiheeseen liittyviä tulkinta- ja kiistakysymyksiä.

### HAJAUTETUN KOGNITION TUTKIMUKSEN HISTORIAA

Hajautetun kognition (engl. *distributed cognition*) suuntaus liitetään nykyisin usein kognitiotieteilijä Edwin Hutchinsin tutkimuksiin.<sup>101</sup> Hutchinsin kognitiivisen antropologian mukaan ihmisen kognitiivista toimintaa tulisi tutkia ”luonnossa” (*“cognition in the wild”*) eikä kesytettynä keinotekoisesti järjestetyissä testiolosuhteissa. Jälkimmäinen asetelma on ollut pitkään vallitseva paradigma ihmisen kognition tutkimuksessa. Jos esimerkiksi yritämme ymmärtää, miten lentäjä toimii modernin matkustajalentokoneen ohjaamossa, pelkästään yksittäisen lentäjän tarkastelu tai lentäjän pään sisäiset prosessit kertovat asiasta aika vähän. Parempi käsitys lentäjien toiminnasta saadaan tutkimalla heidän rooliaan osana ohjaamossa tapahtuvaa lentäjien välistä sosiaalista vuorovaikutusta sekä vuorovaikutusta lennonjohdon kanssa. Tällöin keskeisiä ovat erilaisten välineiden ja representaatioiden välittämät prosessit ja kulttuurisesti muodostuneet ja koko ajan muokkautuvat käytännöt.<sup>102</sup>

Samanaikaisesti Hutchinsin tutkimusten kanssa 1980-luvun loppupuolella ja 1990-luvun alussa hajautetun kognition suuntausta kehitettiin myös muilla alueilla, kuten esineiden suunnittelun ja

ihminen–kone-vuorovaikutuksen tutkimuksen yhteydessä. Vastavia ajatuksia kehitettiin myös oppimista ja ihmisen älykästä toimintaa koskien. Lähtökohtana oli, ettei myöskään oppimisessa keskeistä ole pelkästään, tai edes pääosin, yksilöiden pään sisäinen tietojen prosessointi. Oppimisen ymmärtämisen kannalta olisi tärkeää paitsi huomioida muiden ihmisten ja ympäristön vaikutus myös se, että ihminen oppii toiminnassaan ja että oppimiseen kuuluu olennaisesti erilaisten ulkoisten työvälineiden ja merkintätapojen käyttö.

Hajautetussa kognitiossa voidaan analyttisesti erottaa erilaisia ulottuvuuksia.<sup>103</sup> *Sosiaalisesti hajautettu kognitio* viittaa siihen, että ihminen pystyy yhteisöllisesti suorittamaan vaativampia kognitiivisia tehtäviä ja tekemään asioita toisella tavalla kuin yksilötoimijat erikseen (esim. muistamaan jonkin tapahtuman yksityiskohtia). *Materiaalisesti hajautettu kognitio* tarkoittaa sitä, että ihminen käyttää ulkoisen maailman ominaisuuksia oman älykkään toimintansa perustana (esim. jääkaappia ja siellä olevia tavaroita huomataksaan, mitä sieltä puuttuu). *Välineellisesti hajautetussa kognitiossa* korostuu erilaisten välineiden ja artefaktien käyttö kognition apuna (kuten ostoslista). *Kulttuurisesti hajautettu kognitio* puolestaan viittaa siihen, että ihminen käyttää, muokkaa ja parantelee välineitä ja käytäntöjä, jotka ovat aiempien sukupolvien ja ihmisryhmien kehittämiä. Esimerkkinä tästä ovat aiemman teknologian uudelleen hyödyntämiseen perustuvat tekstiviestit, jotka ovat matkapuhelinten yleistymisen myötä muokanneet tapaamme olla toisten ihmisten kanssa yhteydessä. Käytännössä hajautetun kognition eri ulottuvuudet ovat vahvasti limittyneet yhteen, mutta eri näkemyksissä hajautetusta kognitiosta korostuu eri tavoin ihmismielen, kulttuuristen artefaktien ja välineiden, käytäntöjen tai kulttuuristen ja sosiaalisten tekijöiden merkitys osana hajautettua kognitiota.

Näyttää siltä, että 1990-luvun innostuksen jälkeen erilaiset hajaute-  
tun kognition suuntaukset ovat osittain menettäneet uutuudenviehä-  
tystään. Samanaikaisesti hajautetun kognition mukainen ajattelumalli  
on kuitenkin vallannut enemmän alaa, mutta useiden eri termien ja  
suuntausten alla. Hajautetun kognition suuntaukset ovat jo lähtökoh-  
diltaan olleet lähellä muun muassa kehollisen, tilannesidonnaisen  
kognition ja kulttuurihistoriallisen toiminnan teorian lähtökohtia.<sup>104</sup>  
2000-luvulle tultaessa hajautetun kognition kysymykset ovat saaneet  
jalansijaa myös filosofisissa, ihmisen kognition luonteesta ja määrit-  
telystä käydyissä kiistoissa.<sup>105</sup> Lähtökohtana näille kiistoille on ollut  
erityisesti keskustelu niin sanotusta laajennetusta mielestä, joka alkoi  
mielenfilosofien Andy Clarkin ja David Chalmersin artikkelista ”The  
extended mind” (1998). Yksi keskeinen ero laajennetun mielen ja  
hajautetun kognition suuntauksen välillä on ollut se, että yhteisöl-  
listen tekijöiden ja kulttuurisen muutoksen vaikutuksia ei juurikaan  
huomioitu laajennetun mielen teorian alkuperäisissä muotoiluissa.  
Sen sijaan kiinnostus kohdistui erityisesti yksittäisten henkilöiden ja  
heidän käyttämiensä kognitiivisten artefaktien (esim. muistikirjat ja  
tietokoneet) muodostamiin järjestelmiin. Viimeaikaisessa keskuste-  
lussa ero näiden kahden suuntauksen välillä on kuitenkin hämärty-  
nyt, koska laajennetun mielen suuntauksessa on huomioitu entistä  
enemmän mielen sosiaalisia ja kulttuurisia ulottuvuuksia.<sup>106</sup> Hajaute-  
tun kognition tutkimus on myös eriytynyt eri alueille, koskien esimer-  
kiksi hajautettua muistia, hajautettua työtä ja hajautettua luovuutta.

Suomessa hajautettu kognitio erityisenä koulukuntana ei ole saanut  
laajempaa suosiota. Hajautetun kognition idealla ja sitä lähellä olevilla  
suuntauksilla on kuitenkin ollut merkitystä myös suomalaisessa tutki-  
muksessa. Eri tutkimusalueilla on ollut suuntauksia, joissa on koros-  
tunut systeeminen näkemys ihmisen kognitiosta ja artefaktien sekä  
sosiaalisen ja kulttuurisen tiedon merkitys. Kulttuurihistoriallinen



toiminnan teoria on kansainvälisestikin ottaen ollut Suomessa hyvin vahva suuntaus.<sup>107</sup> Toiminnan teorian perustana on venäläisten tutkijoiden (erityisesti L. S. Vygotskin) työ 1920- ja 1930-luvuilla, ja se korostaa ihmisen toiminnan kohteellisuutta ja välittyneisyyttä. Internet-välitteisten ohjelmistojen avoimen kehittämismallin ja käyttäjälähtöisten innovaatioiden yhteydessä on myös esimerkiksi käytetty termiä ”hajautettu luominen”. Hajautetun kognition näkökulmia on tuonut esiin erityisesti Kai Hakkarainen tutkimusryhmineen kuvaessaan teknologian tukeman yhteisöllisen oppimisen perusteita.

#### HUTCHINS JA MAIHINNOUSUALUKSEN NAVIGOINTI

Hajautetun kognition tutkimuksesta saa parhaan käsityksen esi-merkin avulla. Tämän vuoksi tarkastelemme seuraavaksi Edwin Hutchinsin teosta *Cognition in the Wild* (1995), joka on jo klassikoksi muodostunut etnografinen tutkimus materiaalisesti ja sosiaalisesti hajautetusta kognitiosta.<sup>108</sup> Tutkimuksen kohteena oli Yhdysvaltain armeijan miehistön kuljetukseen erikoistuneen, 25 helikopterin laskeutumisalustana toimivan maihinnousualuksen navigointi aikana ennen GPS-paikantimia. Itsekin avomeripurjehdusta harrastava – ja siten navigoinnin perustiedot ja -taidot hallitseva – Hutchins käytti havaintomenetelmään muun muassa osallistuvaa havainnointia, haastatteluja, ääninauhoituksia ja videointia. Hän kiinnitti tutkimuksessaan huomiota erityisesti paikannussyyleihin eli toistuviin tapah-  
tumasarjoihin, joissa aluksen navigointitiimin tehtävänä on tuottaa sijaintitiedot, joita tarvitaan laivan ohjaamisessa avomereltä sata-  
maan. Teoksen keskeinen argumentti on, että vaikei kukaan navi-  
gointitiimin jäsen kykene suorittamaan tätä tehtävää yksinään, se  
kuitenkin onnistuu ihmisistä ja artefakteista koostuvalta järjestel-  
mältä sen sosiaalisesti ja materiaalisesti hajautettujen kognitiivisten

prosessien kautta. Näiden paikannussykliä lisäksi tutkimuksessa käsitellään myös navigoinnin kulttuurihistoriaa sekä monia yhteisölliseen ongelmanratkaisuun ja oppimiseen liittyviä kysymyksiä.

Hutchins tulkitsee kognitiiviset prosessit representaatioiden muodostamiseksi, muokkaamiseksi ja leviämiseksi hajautetuissa kognitiivisissa järjestelmissä. Representaation käsitteen hän ymmärtää laajasti siten, että se kattaa paitsi yksilöiden mielen sisäiset representaatiot myös erilaiset ulkoiset representaatiot, kuten merikortit ja lokikirjamerkinnot. Siten se on osittain samankaltainen kuin ne representaation käsitteet, joita tässäkin teoksessa on tarkasteltu sosiaalisia representaatioita ja kulttuurin leviämistä verkostoissa käsittelevissä luvuissa. Hutchinsin lähestymistavan ominaispiirteenä on kuitenkin se, että hän on erityisen kiinnostunut representaatioiden yhteisöllisestä prosessoinnista erilaisten kulttuuristen artefaktien avulla.

Tutkimuksensa analyysiyksiköksi Hutchins rajaa maihinnousu-  
aluksen navigointitiimin, joka muodostaa hajautetun kognitiivisen järjestelmän. Navigointitiimi koostuu työnjaollisesti organisoituja tehtäviä suorittavista sotilaista sekä heidän käyttämistään kognitiivisista artefakteista ja materiaalisista rakenteista, joita hyödyntämällä tiimin jäsenet koordinoitusti muodostavat, muokkaavat ja kommunikovat laivan fysikaalista ympäristöä koskevia representaatioita. Navigointitiimin henkilöstöön rannikkonavigoinnissa kuuluvat useimmiten ryhmän toiminnasta vastaava upseeri (engl. *Quarter Master*), kolme tähystäjää (engl. *Pelorus Operator*) ja ”piirtäjä” (engl. *Plotter*), joiden sotilasarvot määrittävät jäsenten käskyvaltasuhteet. Vastaava upseeri ja piirtäjä muodostavat navigoinnissa työparin, joka on asettunut laivan komentosillalle merikortin äärelle, kun taas tähystäjät ovat sijoittuneet eri puolille laivaa.

Rannikkonavigoinnissa navigointitiimin tehtävä on määrittää laivan sijainti tasaisin väliajoin merikortin karttaan sekä laskea laivan

nopeus ja kurssi. Ilman näitä tietoja lähes 200 metriä pitkän ja noin 30 metriä leveän aluksen ohjaaminen kapeaa väylää pitkin satamaan ei onnistuisi. Hutchins tarkastelee tutkimuksessaan erityisen yksityiskohtaisesti paikannussyklejä, joissa edellä mainitut tiedot tuotetaan. Paikannussyklin aikana tähytäjät suuntaavat kaukoputkensa ennalta sovittuihin maamerkkeihin ennalta sovittuun aikaan. Samalla he mittaavat kaukoputkiin integroiduilla kompassillaan pohjoisen ja maamerkin välisen kulma-asteluvun ja raportoivat sen numeroarvona eteenpäin tiimin muille jäsenille radiopuhelinjärjestelmän välityksellä. Piirtäjä puolestaan piirtää kuulemiensa kulma-astelukujen perusteella merikortin karttaan kolme suoraa, joiden leikkauspiste kertoo laivan sijainnin kartalla. Lisäksi piirtäjä ja vastaava upseeri laskevat laivan nopeuden ja kurssin käyttäen kulma-astemitan ja viivoittimen yhdistelmää, jolla he mittaavat kahden peräkkäisen sijainnin välisen etäisyyden kartalla, sekä tietoa paikannusten välisestä ajasta. Itse laskutoimituksen he suorittavat käyttämällä tehtävää varten suunniteltua laskutikkua. Syklin lopuksi vastaava upseeri raportoi sijaintitiedot kapteenille ja piirtäjä kirjaa ne lokikirjaan.

Tähytäjien (ja sumussa navigoitaessa myös syvyysmittarin lukijan) muodostamat yksittäiset representaatiot asettavat siis rajoituksia laivan mahdolliselle sijainnille merikortin kartalla. Kun nämä representaatiot yhdistyvät ryhmän jäsenten koordinoitun vuorovaihtuksen ja kommunikaation sekä representaatioiden prosessoinnin tuloksena, navigointitiimi on onnistunut määrittämään laivan sijainnin merikortilla. Paikannussyklin aikana tapahtuu kuitenkin toisinaan virheitä, joiden huomaamatta jääminen saattaisi olla kohtalokasta satamaan johtavilla kapeilla laivaväylillä. Tämän vuoksi erilaisten virheiden tunnistaminen ja niiden korjaamisen mahdollisuus on olennaista tiimin toiminnassa. Joustavuus virheiden tekemisen suhteen mahdollistaa myös uusien henkilöiden kouluttamisen tiimin

tehtäviin, koska ryhmän kokeneemmat jäsenet pystyvät tunnistamaan helposti tyypilliset aloittelijan virheet sekä opastamaan niiden korjaamisessa. Tämä edellyttää sitä, että esimerkiksi vastaava upseeri on aiemmin toiminut tiimin muissa rooleissa, minkä vuoksi hän tuntee tarkasti aloittelevien tähytävien tehtävät. Siten hänellä on myös muita jäseniä parempi näkemys kokonaisuuden toiminnasta.

Hutchins painottaa teoksessaan myös erilaisten artefaktien ja niiden opittujen käyttötapojen navigointiin tuomaa kulttuurihistoriallista ulottuvuutta. Esimerkiksi merikortteihin on tallentunut lukuisia aiempien sukupolvien keksintöjä ja kokemuksia, joita ovat muun muassa Mercatorin karttaprojektio<sup>109</sup> sekä paikkakoordinaattijärjestelmä. Tietenkin myös merikortin sisältämä informaatio rannanmuodoista, veden syvyydestä sekä erilaisista maamerkeistä ja niiden tilallisista suhteista on täytynyt kerätä mittausten avulla. Näiden keksintöjen, kokemusten ja mittausten kulttuurihistoria ulottuu satojen vuosien taakse.

Erilaiset navigoinnissa käytetyt representaatiojärjestelmät ja muut kognitiiviset artefaktit sekä niiden käyttötavat ja käyttöön liittyvät taidot ovat myös vahvasti kulttuurisidonnaisia, mikä tulee hyvin esille Hutchinsin vertaillessa mikronesialaisia navigointikäytäntöjä länsimaisiin. Sekä mikronesialaiset että modernit länsimaiset navigointikäytännöt ovat kehittyneet ratkaisemaan saman kognitiivisen tehtävän eli määrittämään merellä seilaavan aluksen sijainnin yhdistelemällä eri lähteistä muodostettuja representaatioita. Hutchins kuitenkin osoittaa, miten Mikronesian saaristossa asuvat merenkulkijat onnistuvat ratkaisemaan tämän abstraktein termein kuvatun kognitiivisen tehtävän hyvin erilaisten sääntöjen, kulttuuristen representaatiojärjestelmien ja kognitiivisten artefaktien avulla kuin modernit länsimaiset navigoijat. Monet teoriat mikronesialaisesta navigoinnista ovat Hutchinsin mukaan olleet osittain harhaanjohtavia siitä

syystä, että niissä mikronesialaiset navigointikäytännöt on tulkittu liian suoraviivaisesti länsimaisten silmälasien läpi. Hänen oman tulkintansa mukaan kokeneet mikronesialaiset navigoijat ovat oppineet hyödyntämään informaation lähteinään hyvin monenlaisia ympäristään havaitsemiaan ilmiöitä, kuten merenpohjan syvyyseroja, merenalaisten koralliriuttojen muotoja, merilintuja sekä eri merialueille tyypillisiä tuulia ja muita sääilmiöitä. Hutchins kuitenkin painottaa, että mikronesialaisen navigoinnin kannalta olennaisimmat kulttuuriset representaatiot rakentuvat yötäivaan yli liikkuvista tähtikuvioista muodostuvista ”tähtipoluista”, joita navigoijat käyttävät eräänlaisena abstraktina tähtikompassina useita päiviä kestäville purjehduksillaan. Mikronesialaiset purjehtijat eivät kuitenkaan navigoidessaan lainkaan miellä kanoottejaan (suhteessa saariin) lintuperspektiivistä käsin eivätkä myöskään käytä universaaleja yksiköitä suunnan, sijainnin, etäisyyden tai nopeuden mittaamisessa. Mikäli Hutchinsin tulkita pitää paikkansa, mikronesialainen navigointi on monessa suhteessa hyvin erilaista kuin edellä kuvattu maihinnousu-alueksen navigointi, joka perustuu lintuperspektiivistä piirrettyjen merikorttien, erilaisten universaalien mittajärjestelmien sekä monenlaisten kognitiivisten artefaktien ja teknologioiden yhteisölliseen hyödyntämiseen.<sup>110</sup>

Pitkälle teknologisoituneissa maissa hajautetun kognition tutkimuksen kohteiksi ovat usein valikoituneet erilaiset sosiotekniset järjestelmät, kuten maihinnousualueiden navigointitiimit, lennonjohdon kokonaisjärjestelmät tai tieteelliset tutkimuslaboratoriot, jotka toteuttavat tiettyä tehtävää mutta joita ei johdeta mistään yhdestä keskuksesta. Niiden toiminta perustuu pikemminkin paitsi toiminnan osittaiseen etukäteissuunnitteluun myös toimintaympäristöön sisältyvään informaatioon, erilaisiin vakiintuneisiin sosiaalisiin käytäntöihin ja artefakteihin, jotka olennaisesti muokkaavat toimintaa ihmisten

omien pyrkimysten ohella. Kuten Hutchins tutkimuksessaan esittää, tämänkaltainen kognition hajautuneisuus on välttämätön edellytys sille, että tiettyä tehtävää toteuttava järjestelmä pystyy tarkoituksenmukaisesti reagoimaan odottamattomiin tilanteisiin ja sopeutumaan nopeisiin ympäristön muutoksiin.

Funktionaalisesti organisoitujen sosioteknisten järjestelmien tutkimisessa hajautetun kognition näkökulmasta on olennaista tarkastella, miten järjestelmässä muodostetaan, prosessoidaan ja kommunikoidaan informaatiota (tai representaatioita). Esimerkiksi Hutchins kuvailee tutkimuksessaan hyvin yksityiskohtaisesti, miten navigointitiimin tähytäjät tekevät havaintoja kaukoputkillaan ja miten näiden havaintojen tuottamaa informaatiota muokataan ja kommunikoidaan järjestelmässä eteenpäin erilaisia artefakteja käyttämällä siten, että prosessin lopputuloksena saadaan määritettyä laivan sijainti merikortilla. Merikortti toimii niin ikään piirtäjän ja vastaavan upseerin jakamana työtilana, jonka pinnalla he suorittavat paikanmäärittämisessä tarvittavia operaatiota ja joka on jatkuvasti heidän jaetun huomionsa kohteena. Tällaisia informaatiovirtoja jäljittämällä on mahdollista muodostaa käsitys hajautettujen kognitiivisten järjestelmien toiminnasta.

Hajautetun kognition ei kuitenkaan tarvitse rajoittua pelkästään informaation prosessointiin sosioteknisissä järjestelmissä. Sen voidaan katsoa myös muodostavan eräänlaisen kokoavan viitekehyksen, josta inhimillisen kognition perusluonnetta voidaan hahmottaa. Näin ymmärretty näkemys kognition hajautuneisuudesta voi tarjota ideoita erityisesti monitieteiselle ja tieteidenväliselle kognition tutkimukselle, jota tarkastelemme seuraavassa alaluvussa.

## HAJAUTETTU KOGNITIO TIETEENALARAJAT YLITTÄVÄNÄ NÄKÖKULMANA

Kognitiotiede syntyi alun perin tieteidenvälisenä tutkimusohjelmaksi, jonka ideana oli muodostaa eräänlainen synteesi kognition eri puolia tutkivista tieteistä. Jotain alkuaikojen tieteidenvälisyydestä kuitenkin katosi, kun niin sanottu *kognitivistinen paradigma* vakiintui tieteenalalla. Kognitivismin mukaan inhimilliset kognitiiviset prosessit nimittäin koostuvat symbolien kaltaisten merkkien prosessoinnista joidenkin sääntöjen mukaisesti ja toteutuvat ihmisten aivoissa.<sup>111</sup> Kognitivismin pääasiallisen metodologian muodostavat puolestaan kontrolloidut ja lyhytkestoiset laboratoriokokeet, joissa ulkomaailmasta eristetyt koehenkilöt ratkovat yksinään tutkijoiden laatimia, usein varsin keinotekoisia tehtäviä. Esimerkistä käyvät työmuistin kapasiteettia mittaavat listaoppimiskokeet, joissa toisistaan eristettyjen koehenkilöiden tehtävänä on painaa mieleensä sinänsä merkityksellisiä numero- tai kirjainsarjoja. Näin ollen kognition sosiokulttuuriset ulottuvuudet rajautuivat kognitivistisen paradigman mukaisen tutkimuksen ulkopuolelle.

Käsitys inhimillisen kognition hajautuneisuudesta voidaankin nähdä paluuna tieteenalarajat ylittävän kognitiotieteen ideaan. Hajautetun kognition näkökulman on katsottu tarjoavan lupaavia ideoita ja käsitteitä erityisesti tutkimukselle, jossa kaadetaan perinteisiä raja-aitoja, jotka erottavat yhteiskuntaa ja kulttuuria tutkivat tieteet inhimillistä kognitiota tutkivista tieteistä.<sup>112</sup> Näkökulmalle on ominaista, että inhimillistä kognitiota ei nähdä ihmisten sosiaalisuudesta ja kulttuurista erillisenä ilmiönä, vaan kognitio tulkitaan pikemminkin lähtökohtaisesti sosiaaliseksi ja kulttuuriseksi ilmiöksi. Hajautetun kognition näkökulmassa kulttuuri ymmärretään sosiomaateriaaliseksi prosessiksi pikemmin kuin abstraktien ideoiden kokoelmaksi tai toiminnasta erillisten symbolisten merkitysten rakenteiksi.

Hajautettuun kognitioon liittyvä lupaus tieteenalarajojen ylittämisestä ei ole jäänyt pelkästään ohjelmalliseksi julistukseksi, vaan kognition hajautuneisuuden idea on toiminut lähtökohtana monitieteisille tai tieteidenvälisille tutkimuksille ja tutkimusohjelmille.

Kognition hajautuneisuuden idean voi löytää esimerkiksi eräistä kognition evoluutiota koskevista teorioista, joissa kiinnitetään huomiota geenien ja kulttuurin yhteisevoluutioon inhimillisen kognition historiallisen synnyn selittämisessä. Näistä varhainen esimerkki on Merlin Donaldin vaihemalli inhimillisen kognition evoluutiosta.<sup>113</sup> Donald esittää, ettei kognition evoluutiota ole mahdollista ymmärtää pelkästään ihmisaivojen ja niiden rakentumista säätelevien geenien evoluutiohistoriaa tutkimalla. Modernin ihmisen mielen muotoutumiseen on vaikuttanut myös pitkä kulttuurinen evoluutio, jossa keskeistä on ollut erilaisten tiedon ja merkitysten esittämisen järjestelmien kehittyminen. Donaldin teorian mukaan viimeisin suuri kulttuurinen muutos on ollut siirtymä ”myyttisestä” kulttuurisesta vaiheesta ”teoreettiseen”. *Myyttisessä vaiheessa* kieli ja symboliset representaatiot ovat tärkeitä, erityisesti niihin liittyvät suulliset perinteet ja tarinallinen ajattelu. Tämän jälkeen kehittynyt moderni ajattelu ja *teoreettinen vaihe* ovat alkaneet noin 40 000 vuotta sitten. Niihin liittyvät juuri hajautettuun kognitioon sopivien ulkoisten representaatioiden ja muistivälineiden (kuten kirjoittamisjärjestelmien, karttojen, kalenterien ja tietokoneiden) kehittyminen. Ulkoiset muistikentät – eli työalueet, jotka ovat ulkoisia suhteessa biologiseen muistiin – kuten esimerkiksi muistilehtiöt, mahdollistavat tietojen ja visuaalisten rakennelmien taltioimisen ja niiden työstämisen. Myös ihmisen biologisen muistin kehittyminen on nykyään vahvasti kytköksissä ulkoiisiin representationaalsiin välineisiin. Donald erottelee *engrammit* (biologisen muistijärjestelmän muistitaltiot) ja *eksogrammit* (ulkoiset muistitaltiot). Siinä missä engrammit ovat kapasiteetiltaan



suhteellisen rajoitettuja ja katoavia (ainakin ihmisen kuollessa), ekso-grammit ovat lähes rajoittamattomia ja paljon pysyvämpiä, sillä ne säilyvät yli sukupolvien.<sup>114</sup>

Viime aikoina hajautetun kognition näkökulmaa on sovellettu ja kehitelty myös monitieteisen muistitutkimuksen alueella.<sup>115</sup> Tämän tutkimuksen tavoitteena on ollut ymmärtää muistamisen materiaalisesti hajautettuja ja sosiokulttuurisia ulottuvuuksia, jotka ovat aiemmassa muistin psykologisessa ja kognitivistiseen paradigmaan perustuvassa tutkimuksessa jääneet suhteellisen vähälle huomiolle. Yksi kiinnostava juonne tässä keskustelussa koskee niin sanottujen *transaktiivisten muistijärjestelmien* tutkimista. Transaktiivisilla muistijärjestelmillä tarkoitetaan useiden yksilöiden ja heidän kommunikaatioprosessiensa muodostamaa kokonaisuutta. Hyvin toimiessaan tällainen järjestelmä takaa sen, että ryhmä suoriutuu erilaisista muistitehtävistä paremmin kuin ryhmän toisistaan eristetyt jäsenet yksinään tai ryhmät, joilla ei ole tällaista muistijärjestelmää. Alun perin psykologi Daniel Wegnerin esittämän teorian mukaan ryhmien transaktiivisilla muistijärjestelmillä on kaksi ominaispiirrettä. Ensimmäinen on se, että ryhmän jäsenten asiantuntijuuden alat eroavat ja täydentävät toisiaan, toinen se, että kukin ryhmän jäsen tietää, mihin alaan ryhmän muut jäsenet ovat erikoistuneet. Näiden ehtojen täyttyessä ja ryhmän kommunikaation toimiessa ryhmän jäsenet pystyvät toiminnassaan hyödyntämään ja yhdistelemään tehokkaasti kaikkien ryhmän jäsenten muistamia tietoja (ja osaamia taitoja) erilaisten ongelmien ratkaisussa.<sup>116</sup>

Transaktiivinen muistijärjestelmä ei siis luonnehdi kaikkia ryhmiä, vaan sen kehittyminen vie aikaa. Sen ylläpitäminen vaatii paitsi ryhmän jäsenten tiivistä ja hyvin koordinoitua vuorovaikutusta myös kunkin jäsenen pysyttelemistä ajan tasalla oman erikoisalansa suhteen. Näin ollen transaktiivinen muistijärjestelmä on samalla myös

oppimisjärjestelmä, jossa ryhmän jäsenet tukevat toistensa asiantuntijuuden ylläpitämistä esimerkiksi kommunikoimalla kohtaan uusia tietoja niille ryhmän jäsenille, joiden vastuualueeseen tiedot kuuluvat. Muun muassa osa pitkään yhdessä olleista aviopuolisoista ja pitempiaikaisista työtiimeistä kehittävät tutkimusten mukaan transaktiivisia muistijärjestelmiä. Vaikka Wegner ei tätä termiä käyttänytkään, transaktiivisen muistin voi tulkita sosiaalisesti hajautetun kognition muodoksi, jossa ryhmän kognitiivisella työnjaolla on olennainen merkitys. Viimeaikaisessa keskustelussa on pyritty kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota myös kognitiivisten artefaktien rooliin transaktiivisissa muistijärjestelmissä. Siten transaktiivisten muistijärjestelmien nykytutkimuksessa yhdistyvät muun muassa psykologian, sosiaalipsykologian, hajautetun kognition ja organisaatio-tutkimuksen näkökulmat.

Muistin sosiokulttuuristen ulottuvuuksien tutkimuksen voi katsoa muodostavan osan laajemmasta sosiaalipsykologisesta kiinnostuksesta hajautettua kognitiota kohtaan. Tällä alueella hajautetun kognition ideaa on sovellettu myös pienryhmien ongelmanratkaisun ja päätöksenteon tutkimisessa sekä tarkasteltaessa tilanteita, joissa yksilöiden järkeilylle tyypilliset vinoumat (engl. *bias*) vahvistuvat tiiviissä ryhmässä.<sup>17</sup> Esimerkiksi ryhmän ongelmanratkaisun tehokkuuden on todettu monissa tehtävissä riippuvan ryhmän jäsenten välisen kommunikaation määrästä siten, että sekä liian vähäinen että liiallinen kommunikaatio ovat yhteydessä tehottomaan ongelmanratkaisuun. Myös ryhmän jäsenten ajatusmaailmojen hyvin suuri samankaltaisuus ja toisaalta niiden hyvin suuret erot ovat usein yhteydessä tehottomuuteen asiantuntijuutta vaativien ryhmätehtävien ratkaisussa. Hajautetun kognition näkökulmaa on sovellettu tutkittaessa tämäntyyppisiä säännönmukaisuuksia tuottavia mekanismeja. Toisin sanoen representaatioiden muodostamisen, muokkaamisen ja

välittymisen sekä erilaisten kommunikaatiokäytäntöjen tutkiminen tarjoaa lupaavia mahdollisuuksia ryhmien ongelmanratkaisun tehokkuutta (ja tehottomuutta) tarkastelevien mallien kehittämiseksi, erityisesti, jos tarkastellaan myös perinteisempiä sosiaalipsykologisia (esim. sosiaalisen identiteetin merkitys) ja kognition kehollisuuteen liittyviä tekijöitä.

Hajautetun kognition näkökulma on niin ikään keskeinen tutkittaessa yhteisöllistä oppimista. Hajautetun kognition näkökulmasta ihmisen oppimisen perusmalleja tarkastellaan perinteisen kouluoppimisen sijaan yhteisöllisinä prosesseina, joissa erilaisilla välineillä on tärkeä rooli. Nykyihmisen toiminnan ”infrastruktuurit” (eli sellaiset sosiaaliset ja tekniset välineistöt ja resurssit, jotka mahdollistavat toimintaa) liittyen tiedon hakemiseen, kommunikointiin ja tietojen muokkaamiseen alkavat yhä laajemmin olla digitaalisen teknologian välittämiä. Tämän luvun toinen kirjoittaja on ollut mukana kehittämässä sellaista yhteisöllisen oppimisen mallia, jossa korostuu oppiminen sosiaalisiin käytäntöihin kasvamisena ja erityisesti sellaisten käytäntöjen kehittäminen, joissa yhdessä tuotetaan asioita (dokumentteja, malleja, esityksiä jne.).<sup>118</sup> Tämän niin sanotun *trialogisen mallin* mukaan ihmisen vuorovaikutuksessa ja oppimisessa ovat keskeisiä yhdessä kehitettävät artefaktit ja kohteet, joiden välityksellä tehdään yhteistyötä. Perinteinen kognitivistinen ja kartesiolainen ihmisen mielen prosesseja korostava näkemys oppimisesta rajoittaa kuvaa siitä, miten ihminen oppii, ja estää huomaamasta niitä asioita, jotka nykyaikaisessa tietotyössä ovat tärkeitä. Koulun ulkopuolisessa maailmassa olennaista ei ole enää tiedon pänttääminen vaan tiedon kanssa toimimisen ja uusien asioiden tuottamisen käytännöt.

## MIHIN ASETTAA MIELEN RAJAT?

Hajautetun kognition näkökulmaan liittyy erilaisia mielen luonnetta ja sen tutkimusta koskevia kiistakysymyksiä. Eräs niistä koskee kognition tai mielen käsitteen määritelmää. On selvää, että hajautetun kognition näkökulma haastaa perinteisen ja ehkä myös arkipäiväisen käsityksen kognitiosta yksilöllisenä ja usein myös päänsisäisenä ilmiönä. Tämä on herättänyt myös vastaväitteitä ja perinteisemmän mielen käsitteen puolustajia. Esimerkiksi kielitieteilijä Roy Harris on todennut retorisesti (erään hajautettua kognitiota koskevan väittelyn yhteydessä):

En ole yhtään sen vakuuttuneempi, että taskulaskimeni olisi laajennettu ajattelun muoto kuin että polkupyörällä ajaminen olisi laajennettu kävelyn muoto tai moottoriajoneuvolla ajaminen laajennettu muoto ratsastamisesta.<sup>119</sup>

Hajautetusta kognitiosta on kuitenkin olemassa erilaisia versioita, joissa esimerkiksi yksilöiden asema osana laajempaa, hajautunutta järjestelmää nähdään eri tavoin. Osa näistä tulkinnoista haastaa perinteisen käsityksen ihmisen mielestä radikaalimmin, osa maltillisemmin. Hajautetun kognition tutkijat eivät kuitenkaan ole tyypillisesti olleet kognition tai mielen käsitteen ”oikeaan määritelmään” liittyvästä kiistasta kovin kiinnostuneita, vaan sitä on käyty enemmän mielenfilosofien keskuudessa, erityisesti liittyen laajennetun mielen hypoteesiin. Harrisin edellä lainattuun väitteeseen voisi vastata (yhtä retorisesti), että samoin kuin nykyistä liikkumista ei voi ymmärtää tutkimalla vain kävelyä tai ratsastamista, myöskään mieltä ja kognitiota ei voi ymmärtää tarkastelemalla vain yksilöiden mielen toimintaa. Sen sijaan on tutkittava sitä, miten yksilöiden mieli toimii osana hajautettua järjestelmää.

Nähdäksemme hajautetun kognition tutkijoiden kannattaa suhtautua kognition määrittelyyn pragmaattisesti liittämättä asiaan etukäteen lukkoon lyötyjä metafyyysisiä oletuksia. Gregory Batesonin esittämän tunnetun ajatuskokeen mukaan on vaikea määrittää, mistä sokean ihmisen mielen järjestelmä loppuu ja mistä alkaa ympäristö.<sup>120</sup> Onko mielen ja ulkomaailman raja kepin kahvassa, kepin päässä vai ehkä jossain kepin puolivälissä – tai mahdollisesti jossain muualla? Batesonin ajatuskokeen tarkoitus ei ollut niinkään osoittaa, että mieli ulottuisi lähtökohtaisesti ihon pintaa laajemmalle. Hän pikemminkin tahtoi korostaa, että tällaisten rajojen vetämisessä on kysymys myös siitä, mitä haluamme tästä ihmisen ja välineen muodostamasta järjestelmästä tietää. Jos esimerkiksi haluamme tietää sokean ihmisen liikkumisen ongelmista jossain tietyssä ympäristössä, on tarkasteluun luontevaa ottaa ihmisen, kepin ja ympäristön muodostama kokonaisuus. Tästä näkökulmasta kognitiivisten ilmiöiden luokan rajojen vetäminen voidaan nähdä pitkälti metodologisena kysymyksenä. Toisin sanoen ihmisen kognition analyysiyksikön rajojen laajentaminen on perusteltua, kun se tuo esille tärkeitä ja ongelmallisia ilmiöitä ja auttaa muodostamaan parempia selityksiä ja tulkintoja jo tunnetuille kognitiivisille ilmiöille.

Vaikka hajautettu kognitio asettaa kyseenalaiseksi yksilökeskeisen näkemyksen kognitiosta, se ei hutchinsilaisessa muodossa haasta ainakaan kaikilta osin käsitystä kognitiosta informaation prosessoinnista. Tutkiessaan navigointitimiä hajautettuna kognitiivisena järjestelmänä Hutchins pikemminkin ulottaa perinteisen kognitiotieteen käsitteistön ihmisyksilöitä laajempien kulttuuristen käytäntöjen tutkimukseen.<sup>121</sup> Tämä on joidenkin kritikkojen mukaan ongelmallista, koska he katsovat kulttuuristen käytäntöjen ymmärtämisen edellyttävän kognitiotieteen informaation ja representaatioiden prosessointiin liittyvän käsitteistön sekä ”komputaationaalisen” mielen mallin

hylkäämistä.<sup>122</sup> Tätä he perustelevat sillä, että kulttuuriset käytännöt rakentuvat julkisten merkitysten ja niihin liittyvien tulkintojen perustalle, joiden kummankaan ymmärtämiseen kognitiotieteen käsitteistö ei taivu. Lisäksi puheeseen hajautetuista kognitiivisista järjestelmistä on joskus liitetty turhan staattinen näkemys inhimillisestä toiminnasta nopeasti muuttuvissa ympäristöissä.

Näiltä kriitikoilta näyttää kuitenkin jääneen huomaamatta, että Hutchinsin ajatteluun on alusta saakka sisältynyt näkemys hajautettujen kognitiivisten järjestelmien dynaamisuudesta ja ajallisesta kehitymisestä. Lisäksi hän myös nimenomaan kritisoi sellaista inhimillisen kognition tutkimusta, jossa mallinnetaan abstrakteja laskennallisia tehtäviä teoreettisesti pelkkien algoritmien avulla ja sivuutetaan ne representaatiot ja konkreettiset käytännöt, joiden avulla ihmiset tosiasiallisesti ratkaisevat abstrakteilla termeillä kuvattuja kognitiivisia tehtäviä. Uusimmissa tutkimuksissaan Hutchins korostaa vielä aiempaa enemmän kulttuuristen *käytäntöjen* ja kognitiivisiin käytäntöihin kasvamisen ja ”enkulturisoitumisen” (engl. *enculturation*) merkitystä. Hän katsoo, että näiden käsitteiden avulla voidaan ymmärtää kognitioon liittyviä dynaamisia prosesseja paremmin kuin lähestymistavoilla, joissa korostuvat yksilötoimijat tai pelkästään ulkoiset, kulttuuriset artefaktit.<sup>123</sup>

Valinta erilaisten, toisiaan täydentävien käsitteistöjen välillä voidaan siis ymmärtää käytännölliseksi kysymykseksi, joka liittyy kulloisenkin tutkimuksen päämääriin. Hajautetun kognition näkökulman ei tarvitse pyrkiä syrjäyttämään muita lähestymistapoja inhimillisen kognition ja kulttuurin tutkimiseen, vaikka se asettaakin kyseenalaiseksi tiukasti yksilö- tai aivokeskeiset käsitykset inhimillisestä kognitiosta.

## HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET YHTEISKUNTATIETEILLE

Hajautetun kognition suuntaus muodostaa perinteisestä kognitivis-  
tisesta mielen mallista poikkeavan tavan tulkita ja tutkia inhimillistä  
kognitiota. Siinä korostuvat paitsi inhimillisen kognition riippuvuus  
erilaisista materiaalisista ympäristöistä ja kulttuurisesti kehittyneistä  
välineistä myös toiminnan sosiaalisen organisoinnin merkitys eri-  
laisten kognitiivisten tehtävien suorittamisessa. Tällä hetkellä vai-  
kuttaisi siltä, että lähestymistavalle ominaiset ideat ovat levinneet ja  
leviämässä monille uusille tutkimusalueille. Ne ovat toimineet myös  
sytykkeinä tieteidenvälisille tutkimusohjelmille, joissa tarkastellaan  
erilaisia kognitiivisia kykyjä ja prosesseja totuttua laajemmasta näkö-  
kulmasta. Edellisten esimerkkien lisäksi hajautettuun kognitioon liit-  
tyvät ajatukset ja käsitteet ovat saaneet jalansijaa myös laajemmin  
tieteen ja teknologian sekä sosiaalisen vuorovaikutuksen materiaalista  
välittyneisyyttä koskevassa tieteidenvälisessä tutkimuksessa.

Toistaiseksi vähemmälle huomiolle on jäänyt se seikka, että  
hajautetun kognition suuntauksella näyttäisi olevan merkitystä myös  
yhteiskuntatieteiden peruskysymyksille. Ihmisten sosiaaliseen toi-  
mintaan ja koordinoituun vuorovaikutukseen liittyvän kognition  
tulkitseminen hajautetuksi ja erilaisiin konkreettisiin käytäntöihin ja  
ympäristöihin kytkeytyneeksi ilmiöksi haastaa monia perinteisiä ole-  
tuksia, jotka liittyvät sosiaalisen toiminnan, sosiaalisten rakenteiden ja  
sosiaalisten järjestelmien käsitteellistämiseen yhteiskuntatieteissä.<sup>124</sup>  
Esimerkiksi yhteiskuntatieteissä melko yleinen intentionaalisen toi-  
minnan malli, jossa toiminta pillkotaan yksilön mielen sisäiseksi valin-  
noiksi ja näitä valintoja toteuttavien kehollisten tekojen sykleiksi,  
on ongelmallinen hajautetun kognition näkökulmasta – ainakin,  
jos malli tulkitaan yleispäteväksi kuvaukseksi inhimillisen toimin-  
nan luonteesta. Näin on muun muassa siksi, ettei malli juurikaan ota

huomioon materiaalista ja sosiokulttuurista ympäristöä tai erilaisten kognitiivisten artefaktien merkitystä arkipäiväisen toiminnan osina (ks. myös Erkki Kilpisen luku).

Lisäksi hajautetun kognition suuntaus kyseenalaistaa yhteiskuntateoreettisen oletuksen, että ihmisten kehollinen toiminta ja sosiokulttuuriset rakenteet muodostavat toisistaan erilliset todellisuuden alueet tai tasot. Hajautetun kognition suuntauksen mukaan sosiokulttuurinen ja materiaallinen ulottuvuus ovat jo lähtökohtaisesti mukana inhimillisessä kognitiossa ja kehollisessa toiminnassa. Tämä ei kuitenkaan estä sosiaalisen toiminnan ja sosiaalisten rakenteiden analyttistä erottamista konkreettisessa sosiaalitutkimuksessa joihinkin tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi (vrt. Sakin ym. luku sosiaalisista representaatioista). Hajautetun kognition näkökulma voi kuitenkin auttaa yhteiskuntatieteilijöitä vastaamaan aiempaa kattavammin sellaisiin tutkimuskysymyksiin, jotka edellyttävät erilaisten artefaktien, teknologioiden ja materiaalisten ympäristöjen huomioimista osina sosiaalisia järjestelmiä, kuten erilaisia organisaatioita, naapurustoja tai liikennejärjestelmiä.

## PEREHTYMISTÄ VARTEN

Hutchins (1995a) on hajautetun kognition klassinen tutkimus, josta löytyy myös yleisempää keskustelua inhimillisen kognition luonteesta ja kognitiotieteestä. John Sutton (2006) puolestaan esittää yleiskatsauksen hajautettuun kognition ja siitä käytyyn uudempaan keskusteluun. Hajautetun kognition suuntaus suhteutetaan kognitivistiseen paradigmaan muun muassa artikkelissa Osbeck ym. (2007). Laajennetun mielen idean muotoilu löytyy artikkelista Clark & Chalmers (1998). Andy Clarkin (1997; 2008) teokset käsittelevät paitsi laajennetun mielen teoriaa myös kognition kehollisuutta ja hajautuneisuutta runsaiden esimerkkien



kautta. Kognitiivisia artefakteja ja niiden suunnittelua tarkastelee muiden muassa Donald Norman (1991; 1993). Hollan ym. (2000) puolestaan hahmottelee tietokoneen ja käyttäjän vuorovaikutusta hajautetun kognition näkökulmasta. Merlin Donald (1991; 2001) käsittelee teoriaa kognition evoluutiosta. Daniel Wegner (1986) muotoilee transaktiivisen muistin teorian, ja Wegner ym. (1991) soveltaa teoriaa pariskuntien muistin tutkimiseen. Yleisemmällä tasolla muistitutkimuksen ja hajautetun kognition suhdetta käsitellään muun muassa artikkelissa Kourken & Sutton (2013). Hajautetun kognition sosiaalipsykologisia sovelluksia esittelee Smith (2008). Kulttuurihistoriallisen toiminnan teorian näkökulmaa hajautettuun kognition esittelee Cole & Engeström (1993). Hajautettua luomista internet-välitteisen avoimen kehittämismallin ja käyttäjälähtöisten innovaatioiden yhteydessä tarkastelee Miettinen (2006). Oppimisen ja yleensä ihmisen älykkään toiminnan kannalta hajautettua kognitiota tarkastelevat jo Pea (1993) ja Perkins (1993) ja teknologian tukeman yhteisöllisen oppimisen perusteiden yhteydessä Hakkarainen ym. (2001; 2004). Hajautetun kognition suuntauksen kanssa samansuuntaisia ajatuksia on kehitellyt myös Timo Järvillehto (esim. 1994) systeemistä psykologiaa käsittelevissä tutkimuksissaan.

### **Ympäristöön hajautunut kognitio**

100. Esim. Norman 1991; Hutchins 1995a; Clark 1997.

101. Ks. erityisesti Hutchins 1995a.

102. Ks. Hutchins 1995b.

103. Vrt. Hakkarainen ym. 2004, 151; Hollan ym. 2000.
104. Ks. Cole & Engeström 1993; Nardi 1995; Anderson 2003.
105. Ks. jo Giere 2002.
106. Esim. Sutton 2006; Kirchoff 2012.
107. Ks. esim. Engeström 2004.
108. Hutchins 1995a.
109. Mercatorin karttaprojektion laati flaamilainen kartografi Gerhardus Mercator vuonna 1569. Tämä navigoinnissa paljon käytetty karttaprojektio kuuluu lieriöprojektioiden ryhmään. Sen perusideana on kuvata pituus- ja leveyspiirit yhden-suuntaisina suorina siten, että leveyspiirien etäisyys toisistaan kasvaa napoja kohti ja pituuspiirien etäisyys toisistaan on vakio. Projektio vääristää erityisesti napoja lähellä olevien alueiden koon siten, että nämä alueet näkyvät kartassa huomattavasti suurempina kuin vastaavankokoiset alueet päiväntasaajan läheisyydessä.
110. Hutchins 1995a, 65–116.
111. Kognitivismia ja sen kritiikkiä käsittelevät mm. Anderson 2003 ja Osbeck ym. 2007.
112. Hutchins 1995a; Osbeck ym. 2007; Giere & Moffat 2003; Brown 2009.
113. Donald 1991; 2001.
114. Ks. Donald 1991, 315.
115. Esim. Kourken & Sutton 2013.
116. Wegner 1986.
117. Esim. Smith 2008.
118. Esim. Paavola & Hakkarainen 2009.
119. Harris 2004, 729 (suomennos kirjoittajien).
120. Bateson 1973, 434.
121. Hutchins 1995a.
122. Esim. Button 2008. Komputationaalisen mallin mukaan ajattelu tulkitaan laskennallisten tehtävien suorittamiseksi algoritmien avulla. Siten mieli tulkitaan analogiseksi nykyisenkaltaisen tietokoneen kanssa, ja kognitiivisia prosesseja usein myös mallinnetaan tietokoneohjelmien avulla. Komputationaalinen mielen malli oletetaan muun muassa kognitivismia edustavissa kognitiotieteen teorioissa.
123. Esim. Hutchins 2011.
124. Esim. Kaidesoja 2012.